

## Опис активних речовин в рамках гідродинамічного підходу

Ющенко О.В., доц.; Жиленко Т.І., ст. викл.;

Макашенець М.С., студ.

Сумський державний університет, м. Суми

На даний момент під активною речовиною слід розуміти всюди нерівноважні конденсовані системи. Їх об'єднує наявність самокерованих складових (активних частинок), кожна з яких здатна перетворювати накопичену внутрішню енергію або енергію навколишнього середовища в енергію руху. До неживих прикладів активної речовини можна віднести шари вібруючою гранульованого середовища або колоїдні нанорозмірні частинки, що проходять крізь рідину завдяки каталітичній активності своєї поверхні.

Взаємодія активних частинок одна з одною та з навколишнім середовищем призводять до сильно взаємозалежного колективного руху. При цьому багато з макроскопічних властивостей активних систем універсальні в тому сенсі, що системи з різними масштабами та динамікою на мікроскопічному рівні виявляють однакову поведінку.

Корисні теоретичні основи для опису макроскопічних властивостей активної речовини забезпечуються за допомогою методів нерівноважної статистичної механіки. В узагальненому гідродинамічному підході опис поведінки системи дається за умови невеликого числа полів суцільного середовища. Тоді еволюція цих полів може записуватися у вигляді рівнянь гідродинаміки.

Один з підходів для отримання гідродинамічної теорії активних систем полягає в тому, щоб почати з мікроскопічної моделі та використовувати інструменти статистичної фізики для її узагальнення. В результаті можна отримати довгохвильові рівняння на великих масштабах часу. Це завдання складне, якщо мікроскопічний опис є реалістичним, але може бути здійснене за рахунок наближень, наприклад, враховуючи низьку щільність або слабкі взаємодії. Це дозволяє зв'язати параметри в макроскопічні рівняння для конкретних фізичних механізмів і оцінити їх з точки зору експерименту. Альтернативним підходом є точний опис гідродинамічних рівнянь для макроскопічних полів, включаючи всі умови симетрії.